



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11175990 A**(43) Date of publication of application: **02 . 07 . 99**

(51) Int. Cl

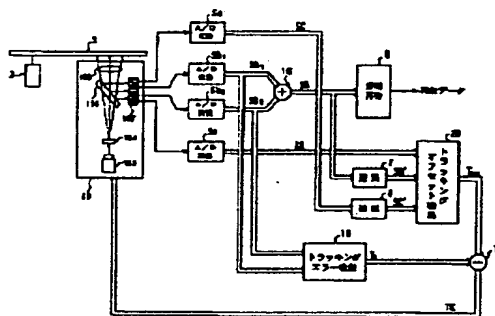
**G11B 7/09**(21) Application number: **09345308**(22) Date of filing: **15 . 12 . 97**(71) Applicant: **PIONEER ELECTRON CORP**(72) Inventor: **MIYANABE SHIYOUGO  
KURIBAYASHI HIROKI**(54) **TRACKING CONTROL METHOD IN RECORDED  
INFORMATION REPRODUCING DEVICE AND  
TRACKING CONTROLLER**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

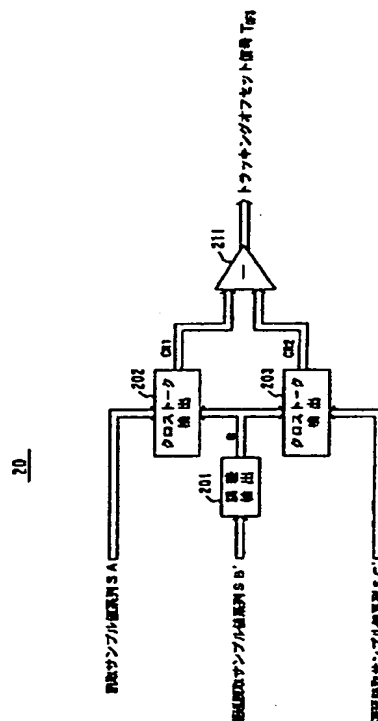
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To execute a correct tracking control even when a recording track is of a narrow track pinch by subtracting a value made correspond to the balance of crosstalk quantities from respective tracks adjacent to both sides of a recording track becoming a reading object from a tracking error.

**SOLUTION:** A tracking offset detecting circuit 20 outputs a tracking offset signal TOFS corresponding to the tracking offset component superposed on a tracking error signal  $T_e$  from the difference value between crosstalk quantities of series SA, SC' superposed on a series SB' based on read sampled value series SA, SB', SC'. A subtractor 17 supplies a tracking error signal TE in which a tracking offset is corrected to a pickup 10 by subtracting the offset signal TOFS from the error signal  $T_e$ . Thus, a satisfactory tracking control in which the offset component superposed on the tracking error signal  $T_e$  is eliminated is performed.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(11)特許出願公開番号



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報読取ビームを記録ディスクに照射した際の反射光を光電変換して得られた読取信号に基づいてトラッキングエラーを検出するトラッキングエラー検出手段と、前記トラッキングエラーに基づいて前記情報読取ビームを記録ディスクの記録トラック上に追従させるトラッキングアクチュエータとを備えた記録情報再生装置におけるトラッキング制御方法であって、読取対称となる記録トラックの両側に隣接する記録トラック各々からのクロストーク量のバランスに応じた値を前記トラッキングエラーから減算することによりトラッキングオフセット補正を行うようにしたことを特徴とする記録情報再生装置におけるトラッキング制御方法。

【請求項 2】 前記バランスに応じた値は、前記読取対称となる記録トラックの両側に隣接する記録トラック各々からのクロストーク量同士の差分値であることを特徴とする請求項 1 記載のトラッキング制御方法。

【請求項 3】 情報読取ビームを記録ディスクに照射した際の反射光を光電変換して得られた読取信号に基づいてトラッキングエラーを検出するトラッキングエラー検出手段と、前記トラッキングエラーに基づいて前記情報読取ビームを記録ディスクの記録トラック上に追従させるトラッキングアクチュエータとを備えた記録情報再生装置におけるトラッキング制御装置であって、前記読取信号に基づいて前記記録トラックの両側に隣接する記録トラック各々からのクロストーク量を夫々第 1 クロストーク及び第 2 クロストークとして検出するクロストーク検出手段と、前記第 1 クロストークと前記第 2 クロストークとのバランスに応じた値をトラッキングオフセット成分として求める第 1 減算器と、前記トラッキングオフセット成分を前記トラッキングエラーから減算する第 2 減算器と、を有することを特徴とする記録情報再生装置におけるトラッキング制御装置。

【請求項 4】 前記バランスに応じた値は、前記第 1 クロストークと前記第 2 クロストークとの差分値であることを特徴とする請求項 3 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 5】 前記読取信号をサンプリングして読取サンプル値系列を得る A/D 変換器を備え、前記クロストーク検出手段は、前記読取サンプル値系列中におけるゼロクロス時点に最も近傍位置に存在する読取サンプルの値を誤差値として検出する誤差検出回路と、読取対称となる記録トラックの一方の側に隣接する記録トラックから読み取られた読取サンプル値系列と前記誤差値との相関に基づいて前記一方の側に隣接する記録トラックからのクロストーク成分を求めこれを前記第 1 クロストークとする第 1 クロストーク検出回路と、前記読取対称となる記録トラックの他方の側に隣接する記録トラックから読み取られた読取サンプル値系列と

誤差値との相関に基づいて前記他方の側に隣接する記録トラックからのクロストーク成分を求めこれを前記第 2 クロストークとする第 2 クロストーク検出回路と、からなることを特徴とする請求項 3 記載の記録情報再生装置におけるトラッキング制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録媒体に形成されている記録トラックから記録情報の読み取りを行う記録情報再生装置におけるトラッキング制御に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 記録媒体としての光ディスクから記録情報を正確に読み取る為には、この光ディスクの記録面に形成されている記録トラック上に情報読取ビームを追従させるように制御するトラッキング制御の技術が不可欠となる。かかるトラッキング制御においては、記録ディスクに情報読取ビームを照射した際の反射光を受光する 2 つの光検出器を夫々記録トラックの中心に対して対称となるように配置しておく。ここで、これら 2 つの光検出器各々からの光電変換出力の差分をトラッキングエラー信号として求め、かかるトラッキングエラー信号の信号レベルが“0”に収束するように上記情報読取ビームの照射位置を調整するのである。

【0003】 しかしながら、高密度記録化を実現すべく各記録トラック間の距離いわゆるトラックピッチを狭くすると、上記読取信号は隣接トラックからのクロストークの影響を受け、上記トラッキングエラー信号中にオフセット成分が重畳してしまう。かかるオフセット成分がトラッキングエラー信号に重畳してしまうと、情報読取ビームがオントラック状態にある場合に得られるトラッキングエラー信号と、オフトラック状態にある場合に得られるトラッキングエラー信号とのレベル差が僅かなものとなり、正確なトラッキング制御が為されなくなるという問題が発生した。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、かかる問題を解決すべくなされたものであり、記録ディスクに形成されている記録トラックが狭トラックピッチであっても、正確なトラッキング制御を実施することが出来る記録情報再生装置におけるトラッキング制御方法及びトラッキング制御装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明による記録情報再生装置におけるトラッキング制御方法は、情報読取ビームを記録ディスクに照射した際の反射光を光電変換して得られた読取信号に基づいてトラッキングエラーを検出するトラッキングエラー検出手段と、前記トラッキングエラーに基づいて前記情報読取ビームを記録ディスクの記録トラック上に追従させるトラッキングアクチュエータとを備えた記録情報再生装置におけるトラッキング制

御方法であって、読取対称となる記録トラックの両側に隣接する記録トラック各々からのクロストーク量のバランスに応じた値を前記トラッキングエラーから減算することによりトラッキングオフセット補正を行う。

【0006】又、本発明による記録情報再生装置におけるトラッキング制御装置は、情報読取ビームを記録ディスクに照射した際の反射光を光電変換して得られた読取信号に基づいてトラッキングエラーを検出するトラッキングエラー検出手段と、前記トラッキングエラーに基づいて前記情報読取ビームを記録ディスクの記録トラック上に追従させるトラッキングアクチュエータとを備えた記録情報再生装置におけるトラッキング制御装置であって、前記読取信号に基づいて前記記録トラックの両側に隣接する記録トラック各々からのクロストーク量を夫々第1クロストーク及び第2クロストークとして検出するクロストーク検出手段と、前記第1クロストークと前記第2クロストークとのバランスに応じた値をトラッキングオフセット成分として求める第1減算器と、前記トラッキングオフセット成分を前記トラッキングエラーから減算する第2減算器とを有する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について説明する。図1は、本発明によるトラッキング制御方法に基づいてトラッキング制御を行うトラッキング制御装置を備えた記録情報再生装置の構成を示す図である。図1において、情報読取手段としてのピックアップ10に搭載されているレーザ発振器103から発せられたレーザビームは、グレーティング104を介して3本の情報読取ビームに分割される。これら3本の情報読取ビームは、ハーフミラー105及び対物レンズ106を介して記録ディスク3の記録面に照射される。尚、これら3本の情報読取ビーム各々は、記録ディスク3の記録面上において互いに隣接する3本の記録トラックに夫々照射される。これら3本の情報読取ビームにより、例えば図2に示されるが如く、記録ディスク3上において互いに隣接する記録トラック(T+1)、T、及び(T-1)各々にビームスポットPA~PCが夫々形成される。この際、かかる図2に示されるように、ビームスポットPA及びPBはその読取方向において距離Lだけ離れており、又、ビームスポットPA及びPB間も上記距離Lだけ離れているものとする。

【0008】これらビームスポットPA、SB及びSC各々による反射光は、対物レンズ106及びハーフミラー105を介して光検出器107に照射される。光検出器107は、夫々独立した光検出器107a~107cからなる。光検出器107aは、上記ハーフミラー105を介して供給されたビームスポットPAによる反射光を光電変換して得られた読取信号をA/D変換器5aに供給する。光検出器107b<sub>1</sub>及びb<sub>2</sub>は、記録トラックの中心に対して対称となるように配置されており、夫

々、上記ビームスポットPBによる反射光を光電変換して得られた読取信号をA/D変換器5b<sub>1</sub>及びb<sub>2</sub>に供給する。光検出器107cは、上記ビームスポットPCによる反射光を光電変換して得られた読取信号をA/D変換器5cに供給する。

【0009】尚、記録ディスク3の記録面とピックアップ10との平行関係は保たれており、かかるピックアップ10からの3本の情報読取ビームは垂直にその記録面に照射されているものとする。A/D変換器5a、5b<sub>1</sub>、5b<sub>2</sub>及び5cは、上記読取手段a~c各々によって読み取られた読取信号を夫々順次サンプリングして、読取サンプル値系列SASB<sub>1</sub>、SB<sub>2</sub>及びSC各々を得る。加算器16は、上記読取サンプル値系列SB<sub>1</sub>、及びSB<sub>2</sub>各々を加算して読取サンプル値系列SBを求めこれを情報再生回路6に供給する。情報再生回路6は、かかる読取サンプル値系列SBに基づいて記録ディスク3に記録されている情報データの再生を行い、この際得られた再生データを出力する。

【0010】トラッキングエラー検出回路15は、例えば上記読取サンプル値系列SB<sub>1</sub>と読取サンプル値系列SB<sub>2</sub>との差分を求め、これをトラッキングエラー信号T<sub>e</sub>として減算器17に供給する。尚、かかるトラッキングエラー信号の生成方法としてはこれに限らず、例えば位相差検出法等、他のトラッキングエラー検出手段を用いても良い。

【0011】遅延回路7は、上記読取サンプル値系列SBを(L/V)時間だけ遅延させた遅延読取サンプル値系列SB'をトラッキングオフセット検出回路20に供給する。又、遅延回路8は、読取サンプル値系列SCを2・(L/V)時間だけ遅延させた遅延読取サンプル値系列SC'をトラッキングオフセット検出回路20に供給する。この際、A/D変換器5aから出力された上記読取サンプル値系列SAは直接、トラッキングオフセット検出回路20に供給される。尚、上記“L”は、図2に示されるが如きビームスポットPB及びPC(PA)間の距離であり、“V”は、記録ディスク3に対するピックアップ10の読取線速度である。

【0012】従って、上記読取サンプル値系列SAが、図2に示されるが如き記録トラック(T+1)上における位置Q<sub>1</sub>にて読み取りを行った際に得られた値である場合には、遅延読取サンプル値系列SB'は、記録トラックT上における位置Q<sub>2</sub>にて読み取りを行った際に得られた値である。又、この際、遅延読取サンプル値系列SC'は、記録トラック(T-1)上における位置Q<sub>3</sub>にて読み取りを行った際に得られた値である。尚、位置Q<sub>1</sub>~Q<sub>3</sub>各々は図2に示されるように、記録ディスク3上の同一の半径ライン上に存在している。つまり、トラッキングオフセット検出回路20には、隣接する3つの記録トラック各々の互いに同一半径ライン上に存在する各位置から読み取られた3系統の読取サンプル値系列

(SA、SB'、SC') が供給されることになるのである。

【0013】トラッキングオフセット検出回路20は、上記読取サンプル値系列SA、遅延読取サンプル値系列SB'及びSC'各々に基づいて、上記トラッキングエラー信号TEに重畳しているトラッキングオフセット成分を検出し、このトラッキングオフセット成分に対応したトラッキングオフセット信号T<sub>ofs</sub>を減算器17に供給する。

【0014】図3は、かかるトラッキングオフセット検出回路20の内部構成を示す図である。図3において、誤差検出回路201は、上記遅延回路7から供給された遅延読取サンプル値系列SB'における各読取サンプル値と、これら読取サンプル値各々として取り得る理想サンプル値各々との誤差を検出し、これを誤差値eとしてクロストーク検出回路202及び203の各々に供給する。例えば、誤差検出回路201は、上記遅延読取サンプル値系列SB'中におけるゼロクロス時点に最も近傍位置に存在するサンプル、すなわち、連続した3つの読取サンプル値列においてその値が正から負、又は負から正へと推移した際の中央のサンプルを抽出し、これが実際の"0"値に対して有する誤差を上記誤差値eとするのである。クロストーク検出回路202は、上記読取サンプル値系列SAと上記誤差値eとの相関を求めることにより、上記遅延読取サンプル値系列SB'に重畳してしまった上記読取サンプル値系列SAに基づくクロストーク量を検出する。クロストーク検出回路202は、かかるクロストーク量に対応したクロストーク検出信号CR<sub>1</sub>を減算器211に供給する。クロストーク検出回路203は、上記遅延読取サンプル値系列SC'と上記誤差値eとの相関を求めることにより、この遅延読取サンプル値系列SB'に重畳してしまった上記遅延読取サンプル値系列SC'に基づくクロストーク量を検出する。クロストーク検出回路203は、かかるクロストーク量に対応したクロストーク検出信号CR<sub>2</sub>を減算器211に供給する。

【0015】減算器211は、上記クロストーク検出信号CR<sub>1</sub>とクロストーク検出信号CR<sub>2</sub>との差分値を求め、この差分値を、トラッキングオフセット信号T<sub>ofs</sub>として図1に示される減算器17に供給する。すなわち、上記クロストーク検出信号CR<sub>1</sub>とCR<sub>2</sub>との差分により両者の大小バランスを求め、その大小バランスに基づいて、ディスク内周側及び外周側のいずれの方向にどれだけトラッキングオフセットが生じているかを示すトラッキングオフセット信号T<sub>ofs</sub>を得ているのである。

【0016】減算器17は、前述した如きトラッキングエラー信号TEから上記トラッキングオフセット信号T<sub>ofs</sub>を減算することにより、トラッキングオフセット補正の為されたトラッキングエラー信号TEを得て、これをピックアップ10に供給する。ピックアップ10におけるトラッキングアクチュエータは、かかるトラッキングエラー信号TEに応じた分だけ上記情報読取ビーム各々の照射方向をディスク半径方向に偏倚せしめる。

【0017】以上の如く、本発明においては、読取対称となる記録トラック(T)の両側に隣接する記録トラック(T+1、T-1)各々からのクロストーク量(CR<sub>1</sub>、CR<sub>2</sub>)のバランスにより、ディスク内周側及び外周側のいずれの方向にどれだけトラッキングオフセットが生じているかを検出し、これをトラッキングエラー信号から減算することによりオフセット補正を行うようにしている。

【0018】よって、本発明によれば、例え記録ディスクに形成されている記録トラックが狭トラックピッチであっても、トラッキングエラー信号に重畳しているオフセット成分を除去した良好なトラッキング制御を実施することが出来るのである。尚、上記トラッキングオフセット検出回路20においては、互いに隣接する3本の記録トラックを3ビームを用いて同時に読み取る構成にしているが、かかる構成に限定されるものではない。要するに、互いに隣接する3本の記録トラックに記録されている信号を検出出来るものであれば、どのような構成であっても構わないのである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるトラッキング制御方法によってトラッキング制御を行うトラッキング制御装置を備えた記録情報再生装置の構成を示す図である。

【図2】ビームスポットPA~PCと、記録ディスク3上の各記録トラックとの位置関係を示す図である。

【図3】トラッキングオフセット検出回路20の内部構成を示す図である。

#### 【主要部分の符号の説明】

3 記録ディスク

10 ピックアップ

15 トラッキングエラー検出回路

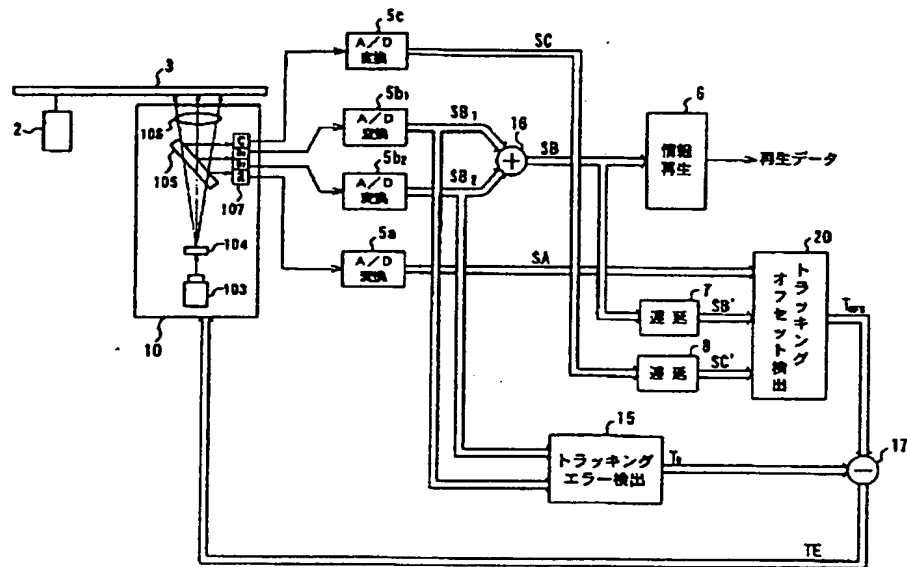
17 減算器

20 トラッキングオフセット検出回路

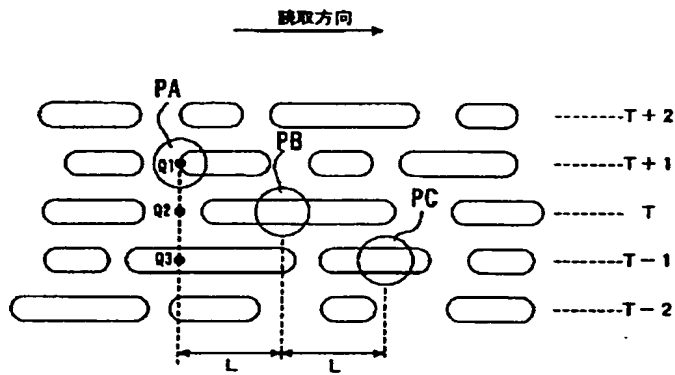
202, 203 クロストーク検出回路

211 減算器

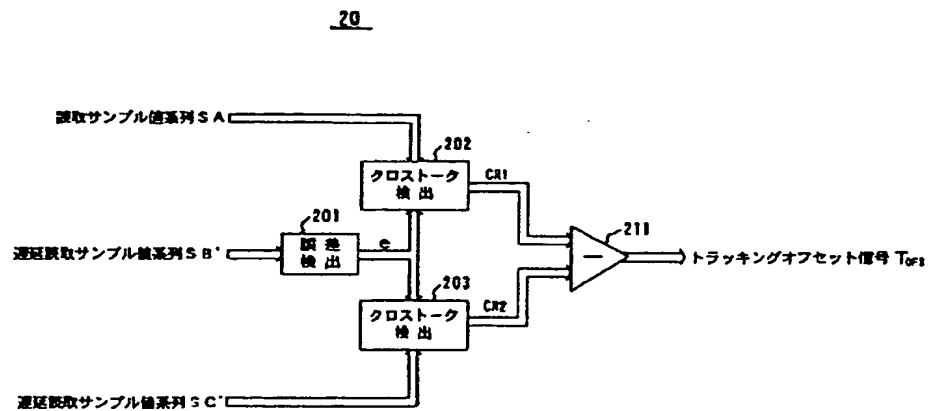
【図 1】



【図 2】



【図 3】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**